

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2959506号

(45) 発行日 平成11年(1999)10月6日

(24) 登録日 平成11年(1999)7月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 23/467

H 0 1 L 23/46

C

請求項の数12(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-20574

(22) 出願日 平成9年(1997)2月3日

(65) 公開番号 特開平10-223816

(43) 公開日 平成10年(1998)8月21日

審査請求日 平成9年(1997)2月3日

前置審査

(73) 特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 梅澤 和彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気  
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹

審査官 川真田 秀男

(56) 参考文献 特開 平8-255855 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>8</sup>, D B名)

H01L 23/467

H01L 23/36

(54) 【発明の名称】 マルチチップモジュールの冷却構造

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の半導体集積回路装置および第2の半導体集積回路装置が搭載されたマルチチップモジュールと、

前記第1の半導体集積回路装置の上面に対向する第1の領域と前記第2の半導体集積回路装置の上面に対向する第2の領域とを有し該第2の領域に開口が設けられた底板および該底板に設けられたフィンを有するヒートシンクと、  
このヒートシンクの上部に設けられた放熱ファンとを含むことを特徴とするマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項2】 前記第2の領域は前記第2の半導体集積回路装置の上面の一部と対向していることを特徴とする請求項1記載のマルチチップモジュールの冷却構造。

2

【請求項3】 前記開口はスリットであることを特徴とする請求項1記載のマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項4】 前記開口は丸穴であることを特徴とする請求項1記載のマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項5】 前記冷却ファンの直径が前記ヒートシンクの底板の外形の一辺の長さと同じまたは類似の長さであることを特徴とする請求項1記載のマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項6】 マルチチップモジュールと、  
このマルチチップモジュールの上部に設けられたヒートシンクと、

このヒートシンクの上部に設けられた冷却ファンと、  
前記ヒートシンクの底板に設けられた開口と、  
マイクロプロセッサが搭載されたソケットと、

このソケットが搭載される配線基板と、  
この配線基板の下面に設けられた押さえ板と、  
前記ソケットと前記配線基板と前記押さえ板とを貫通するネジと、  
前記ヒートシンクの底板に設けられ前記ネジに係合するネジ穴とを含むことを特徴とするマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項7】 マイクロプロセッサが搭載されたソケットと、

このソケットが搭載される配線基板と、  
この配線基板の下面に設けられた押さえ板と、  
前記ソケットと前記配線基板と前記押さえ板とを貫通するネジと、  
前記ヒートシンクの底板に設けられ前記ネジに係合するネジ穴とを含むことを特徴とする請求項1記載のマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項8】 マルチチップモジュールと、  
このマルチチップモジュールの上部に設けられたヒートシンクと、

このヒートシンクの上部に設けられた冷却ファンと、  
前記ヒートシンクの底板に設けられた開口と、  
前記ヒートシンクを配線基板に取り付ける取付部材と、  
この取付部材と前記ヒートシンクとの間に設けられたパネとを含むことを特徴とするマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項9】 前記ヒートシンクを配線基板に取り付ける取付部材と、

この取付部材と前記ヒートシンクとの間に設けられたパネとを含むことを特徴とする請求項1記載のマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項10】 マルチチップモジュールと、  
このマルチチップモジュールの上部に設けられたヒートシンクと、

このヒートシンクの上部に設けられた冷却ファンと、  
前記ヒートシンクの底板に設けられた開口と、

かぎ型を呈し一端が前記配線基板に接続されるとともに他端が前記ヒートシンクの底板の上部に配置された取付部材と、

前記取付部材の前記他端に嵌合するネジと、  
前記取付部材の前記他端と前記ヒートシンクの底板との間に設けられ前記ネジによって貫通されたパネと、  
前記ヒートシンクの底板に設けられ前記ネジに係合するネジ穴とを含むことを特徴とするマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項11】 かぎ型を呈し一端が前記配線基板に接続されるとともに他端が前記ヒートシンクの底板の上部に配置された取付部材と、

前記取付部材の前記他端に嵌合するネジと、  
前記取付部材の前記他端と前記ヒートシンクの底板との間に設けられ前記ネジによって貫通されたパネと、

前記ヒートシンクの底板に設けられ前記ネジに係合するネジ穴とを含むことを特徴とする請求項1記載のマルチチップモジュールの冷却構造。

【請求項12】 配線基板の四隅に設けられ前記取付部材の前記一端が接続される接続部を含むことを特徴とする請求項10または11記載のマルチチップモジュールの冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、マルチチップモジュールの冷却構造に関し、特に、消費電力がより大きいマイクロプロセッサやキャッシュメモリ素子が搭載されたマルチチップモジュールの冷却構造に関する。

【0002】

20 【従来の技術】従来この種のマイクロプロセッサと複数のキャッシュメモリ素子が配線基板に搭載されたマルチチップモジュールでは、マイクロプロセッサ、キャッシュメモリ用素子の消費電力が比較的小かったため、マイクロプロセッサにのみ一般的なプレート型フィンあるいはピン型フィンを有するヒートシンクが取り付けられ、装置内部に設けられた冷却ファンにより強制空冷されていた。

【0003】しかしながら、半導体集積回路技術の発達によりマイクロプロセッサが高集積化、高速化し、消費電力も増大するにつれて、上述のような一般的なヒートシンクが取り付けられただけの強制空冷では冷却性能が不足してしまうという問題がある。

30 【0004】この問題を解決するため、「1996年9月、日経バイト、No. 155 第150頁から第151頁」には、小形の冷却ファンをヒートシンク上に直接取り付け、ヒートシンクの底板に向かって風を吹き付けて冷却するファン付ヒートシンクが開示されている。

【0005】図5を参照すると、上記ファン付ヒートシンクが適用されたマルチチップモジュールは、マルチチップモジュール18とファン付きヒートシンク22とから構成されている。

40 【0006】マルチチップモジュール18は、配線基板19と、配線基板19上に搭載されたマイクロプロセッサ20と、複数のキャッシュメモリ用素子21とで構成される。マルチチップモジュール18のマイクロプロセッサ20の上部にファン付ヒートシンク22が取り付けられている。

50 【0007】ファン付ヒートシンク22はヒートシンク23と冷却ファン24とからなり、冷却ファン24が回転することによって生じた空気の流れはヒートシンク23の底面に衝突した後、ヒートシンク23の周囲へと流れ出る。マイクロプロセッサ20で発生しヒートシンク23へと伝わった熱は冷却ファン24により生じる空気の流れにより冷却される。一方、キャッシュメモリ用素子21で発生した熱は自然対流により冷却されるかまた

はマルチチップモジュール1を使用する装置内に別に設けられた冷却ファン（図示しない）により強制空冷される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来技術では、マイクロプロセッサの消費電力増加に応じてファン付ヒートシンクを大型化しようとする、マルチチップモジュール上のキャッシュメモリ用素子の上を覆ってしまうようになり、その結果、キャッシュメモリ用素子上の空気の流れを妨げて該キャッシュメモリ用素子の放熱性を悪化させてしまう。さらに、マイクロプロセッサを高速化するとキャッシュメモリ用素子をも高速化する必要があるため、マイクロプロセッサの消費電力が増大するにつれてキャッシュメモリ用素子の消費電力も同様に増大する。したがって、上述のようにヒートシンクを大型化することはキャッシュメモリ素子の冷却性をますます悪くしてしまうという問題がある。

【0009】一方、マルチチップモジュールを使用する装置内に設けられたファンによって該装置内の風速を上げてキャッシュメモリ用素子を冷却しようとする、冷却ファンによって装置の騒音が増大してしまうという問題がある。

【0010】このように、上述の従来技術では、マイクロプロセッサおよびキャッシュメモリ用素子の消費電力の増加に対応できないという問題がある。

【0011】本発明の目的は、マルチチップモジュールに設けられたマイクロプロセッサおよびキャッシュメモリ用素子の消費電力の増加に対応できるマルチチップモジュールの冷却構造を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明のマルチチップモジュールの冷却構造は、マルチチップモジュールと、このマルチチップモジュールの上部に設けられたヒートシンクと、このヒートシンクの上部に設けられた冷却ファンと、前記ヒートシンクの底板に設けられた開口とを含む。

【0013】また、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、前記開口は前記ヒートシンクの底板の周辺部に設けられていることを特徴とする。

【0014】さらに、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、第1の半導体集積回路装置および第2の半導体集積回路装置が搭載されたマルチチップモジュールと、前記第1の半導体集積回路装置の上面に対向する第1の領域と前記第2の半導体集積回路装置の上面に対向する第2の領域とを有し該第2の領域に開口が設けられた底板および該底板に設けられたフィンを有するヒートシンクと、このヒートシンクの上部に設けられた放熱ファンとを含む。

【0015】また、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、前記第2の領域は前記第2の半導体集

積回路装置の上面の一部と対向していることを特徴とする。

【0016】さらに、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、前記開口はスリットであることを特徴とする。

【0017】また、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、前記開口は丸穴であることを特徴とする。

【0018】さらに、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、前記冷却ファンの直径が前記ヒートシンクの底板の外形の一辺の長さと同ーまたは類似の長さであることを特徴とする。

【0019】また、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、前記ヒートシンクは前記第1の半導体集積回路装置の上面に当接されていることを特徴とする。

【0020】さらに、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、マイクロプロセッサが搭載されたソケットと、このソケットが搭載される配線基板と、この配線基板の下面に設けられた押さえ板と、前記ソケットと前記配線基板と前記押さえ板とを貫通するネジと、前記ヒートシンクの底板に設けられ前記ネジに係合するネジ穴とを含む。

【0021】また、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、前記ヒートシンクを配線基板に取り付ける取付部材と、この取付部材と前記ヒートシンクとの間に設けられたバネとを含むことを特徴とする。

【0022】さらに、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、かき型を呈し一端が前記配線基板に接続されるとともに他端が前記ヒートシンクの底板の上部に配置された取付部材と、前記取付部材の前記他端に嵌合するネジと、前記取付部材の前記他端と前記ヒートシンクの底板との間に設けられ前記ネジによって貫通されたバネと、前記ヒートシンクの底板に設けられ前記ネジに係合するネジ穴とを含むことを特徴とする。

【0023】また、本発明の他のマルチチップモジュールの冷却構造は、配線基板の四隅に設けられ前記取付部材の前記一端が接続される接続部を含む。

【0024】

【発明の実施の形態】次に本発明のマルチチップモジュールの冷却構造の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0025】図1を参照すると、本発明のマルチチップモジュールの冷却構造の第一の実施の形態は、マルチチップモジュール1と、マルチチップモジュール1の上部に設けられたファン付ヒートシンク6と、ヒートシンクの底部に設けられた開口12とを含む。

【0026】マルチチップモジュール1は、配線基板2と、配線基板2に設けられたマイクロプロセッサ3と、配線基板2上のマイクロプロセッサ3の周囲に少なくと

も1つ配置されたキャッシュメモリ用素子4とから構成される。

【0027】マイクロプロセッサ3は、セラミックあるいはプラスチックの基板に入出力ピン（図示していない）を格子状に配置したビングリッドアレイと呼ばれるケースに収められている。マイクロプロセッサ3はソケット5によって配線基板2に取り付けられている。ソケット5はマイクロプロセッサ3が収納されたケースの入出力ピンと配線基板2とを電氣的に接続するとともにマイクロプロセッサ3の取り付けや取り外しを容易にする。

【0028】ファン付ヒートシンク6は、マイクロプロセッサ3と熱的に結合された底板7と、底板7上に複数設けられたピン型のフィン8と、フィン8の上部を覆うように設けられた冷却ファン9とから構成される。ファン付ヒートシンク6の大きさはマイクロプロセッサ3の外形よりも大きく、少なくともキャッシュメモリ素子4の上部を覆うように張り出している。

【0029】図2を参照すると、ファン付ヒートシンク6の底板7は、キャッシュメモリ用素子4と対向する部分にスリット状の開口12が複数形成されている。

【0030】再び図1を参照すると、ファン付ヒートシンク6の底板7およびフィン8は金型により一体に成形されている。底板7およびフィン8の材質はアルミニウムである。開口12は金型成形時に形成される。

【0031】冷却ファン9は軸部と羽根とからなり、これらをあわせた直径が底板7の一辺の長さと同じまたは類似の長さを有している。すなわち、冷却ファン9は底板7の全面に風をあてるよう構成されている。冷却ファン9の軸部内には図示していないモータが設けられており、冷却ファン9は該モータに駆動されて回転し空気の流れを発生させる。

【0032】次に、本発明のファン付ヒートシンクの取付構造について説明する。

【0033】図1を参照すると、ファン付ヒートシンク6の取付構造は、ネジ10、押さえ板11および底板7に設けられた雌ネジから構成される。

【0034】ネジ10は、押さえ板11、配線基板2およびソケット5を貫通してファン付ヒートシンク6の底板7に形成した雌ネジ（図示しない）に締結されてファン付ヒートシンク6をマルチチップモジュール1に固定する。

【0035】押さえ板11は、ファン付ヒートシンク6をマルチチップモジュール1に取り付けたときに配線基板2がネジ10の締め付け力により反ることを防止する目的で設けられる。

【0036】次に本発明の第一の実施の形態の動作について図面を参照して説明する。

【0037】冷却ファン9が回転すると図中太い矢線AおよびBに示されるようにファン付ヒートシンク6内に

空気の流れが起こる。冷却ファン9からの空気の流れの大部分は矢印Aで示されるように底板7に衝突して方向を変え、フィン8の間を通過してファン付ヒートシンク6の側面から外部へ出る。

【0038】空気の流れの残りの部分は矢印Bで示されるように開口12を通過してキャッシュメモリ用素子4に衝突し、配線基板2とファン付ヒートシンク6との間隙を通過してマルチチップモジュール1の周囲へ流れ出す。

【0039】マイクロプロセッサ3で発生した熱は底板7およびフィン8に伝わっており、底板7に衝突しフィン8の間を通過してファン付ヒートシンク6の側面から外部へ出る空気の流れAによって冷却される。一方、キャッシュメモリ用素子4で発生する熱は、開口12を通過してキャッシュメモリ用素子4に直接衝突して流れ出す空気の流れBによって冷却される。

【0040】このように、本実施の形態では、ファン付ヒートシンク6の底部7に開口12を設けたため、冷却ファン9によって発生される空気の流れの一部によりキャッシュメモリ用素子4をも冷却することができ、この結果、マイクロプロセッサ3の消費電力の増大に対応してファン付ヒートシンク6が大型化し、マルチチップモジュール1上のキャッシュメモリ用素子4を覆ってしまっても、キャッシュメモリ用素子4を効率よく冷却できる。

【0041】次に、本発明の第二の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。この第二の実施の形態の特徴はファン付ヒートシンク6が取付金具およびバネによって配線基板に取り付けられている点にある。他の構成は第一の実施の形態と同様である。

【0042】図3を参照すると、マイクロプロセッサ1がソケットを用いずケースのピンを直接配線基板2にはんだ付けされて接合されているため、ファン付ヒートシンク6をマルチチップモジュール1に固着する手段としてソケットを用いることができない。そこで、配線基板2の外周部に取付金具12をネジ13およびナット14により取り付ける。

【0043】取付金具12はかき型を呈し、一端が配線基板に接続される。取付金具12の他端には取付穴（図示しない）が設けられており、ファン付ヒートシンク6の底板7の上部に配置されている。

【0044】ファン付ヒートシンク6の底板7はフィン形成部から周囲に伸長しており、その外周部（ここでは四隅）には貫通したためネジ（図示しない）が切っである。取付金具12の上記取付穴から取付ネジ15を通し、取付ネジ15にはね16を貫通して底板7のめネジにかん合させることによりファン付ヒートシンク6をマルチチップモジュール1に取り付ける。

【0045】スチフナ17はファン付ヒートシンク6をマルチチップモジュール1に取り付けたときに配線基板

2が取付ネジ16の締め付け力およびばね17の力により反ることを防止する目的で設けたものである。

【0046】図4を参照すると、本実施の形態では、配線基板2の四隅にネジ13およびナット14が取り付けられる。

【0047】このように、本実施の形態では、取付金具12がマルチチップモジュールの配線基板2の外周部に取り付けられるため、配線基板2のパターン配線の収容性にほとんど影響しない。また、取付ネジ16を締め付けることによりばね17のたわみ量を変化させることができるため、ファン付ヒートシンク6をマイクロプロセッサ3に押し付ける力を調整することができる。

【0048】上記実施の形態では、ファン付ヒートシンク6の底板7のキャッシュメモリ用素子4と対向する部分にスリット状の開口を設ける構成としたが、これに限定されず、種々の形状のものをを用いることができる。例えば、複数の丸穴を形成してもよい。より具体的には、複数の丸穴を所定の間隔に並べたものを上記スリット状の開口と同様な位置に設ける。このとき、ヒートシンクが成形された後であっても、ドリル等により該丸穴を穿孔させることができるため、製造がより容易になるという効果がある。

【0049】また、上記実施の形態では、マルチチップモジュールにマイクロプロセッサ3が1つ設けられている場合について説明したが、本発明はマイクロプロセッサ3が複数設けられている場合にも適用できる。このとき、複数のマイクロプロセッサの各々にファン付ヒートシンクを1つ設けてもよいし、複数のマイクロプロセッサにファン付ヒートシンクを1つ設けてもよい。

【0050】さらに、上記実施の形態においては、ファン付ヒートシンク6の底板7およびフィン8は金型により一体に成形されるものとしたが、底板7とフィン8とを別々に製造し底板7上にフィン8を立設させてもよい。また、開口12は金型成形時に形成するのではなく、底板7を加工して形成させてもよい。

【0051】また、上記実施の形態においては、マイクロプロセッサ3をピングリッドアレイに収納する構成としたが、これに限定されず、ピングリッドアレイ以外のケース、すなわち、ボールグリッドアレイ(BGA)や

チップサイズパッケージ(CSP)に収納させるようにしても良い。

【0052】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によると、マイクロプロセッサ上に取り付けるファン付ヒートシンクのヒートシンク底板のキャッシュメモリ素子に対向した部分に開口を設けているため、冷却ファンの回転によって生じる空気の流れをマイクロプロセッサ用のものとキャッシュメモリ素子用のものとに分割させることができる。すなわち、マイクロプロセッサで発生し底板およびフィンに伝達された熱は、ヒートシンクの底板に衝突して方向を変えフィンの間を通過してファン付ヒートシンクの側面から外部へ出る風によって冷却される。キャッシュメモリ素子で発生した熱は、ヒートシンク底板の開口を通過してキャッシュメモリ用素子に衝突し、配線基板とファン付ヒートシンクとの間隙を通過してマルチチップモジュールの周囲へ流れ出す風によって冷却される。このため、マイクロプロセッサの消費電力増加に応じてファン付ヒートシンクが大型化することによりキャッシュメモリ用素子が覆われてしまっても、キャッシュメモリ用素子を効率よく冷却することができるという効果がある。

【0053】また、本発明は、取付ネジを締め付けることによりばねのたわみ量を変化させることができるため、ファン付ヒートシンクをマルチチップモジュール上のマイクロプロセッサに押し付ける力を調整することができるという効果がある。

【0054】さらに、取付金具が配線基板の周辺部に取り付けるよう構成されたため、ファン付ヒートシンクの取り付けのために配線基板の配線パターンが収容される領域を削減せずにすむという効果も本発明にはある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態の断面図である。

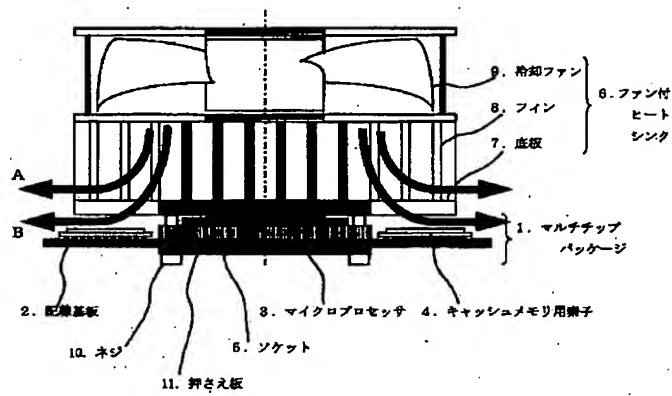
【図2】本発明の第一の実施の形態の底板を示す図である。

【図3】本発明の第二の実施の形態の断面図である。

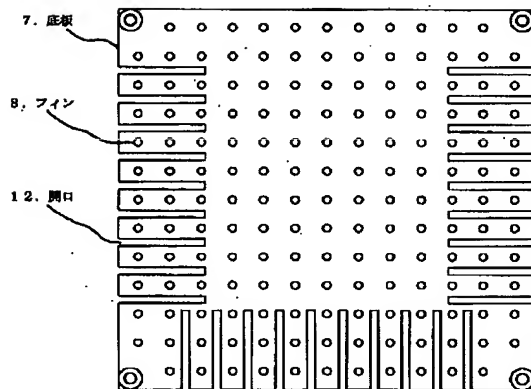
【図4】本発明の第二の実施の形態の上面図である。

【図5】従来技術を示す断面図である。

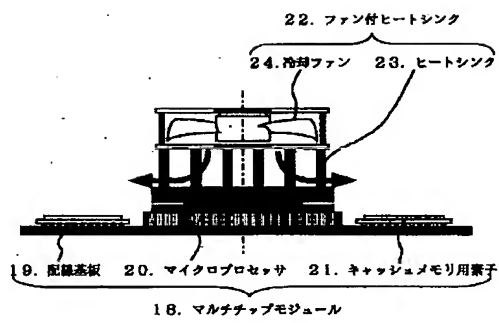
【図1】



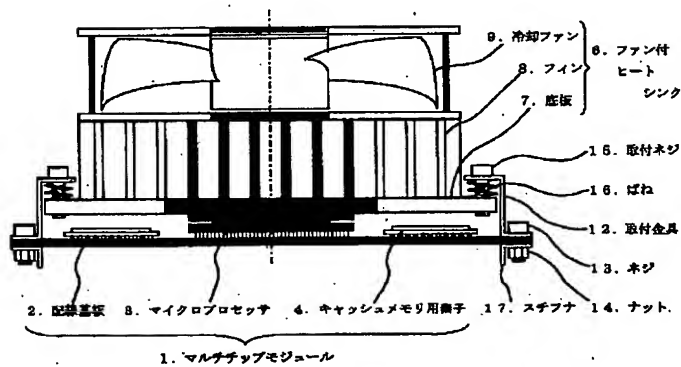
【図2】



【図5】



【図3】



1 2. 取付金具 13. 取付ネジ 7. 基板 9. 冷却ファン 12. 取付板 13. 取付ネジ 2. 配線基板

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**Bibliography.**

---

- (19) [Country of Issue] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Official Gazette Type] Patent official report (B-2)
- (11) [Patent number] No. 2959506.
- (24) [Registration day] July 30, Heisei 11 (1999).
- (45) [Date of issue] October 6, Heisei 11 (1999).
- (54) [Title of the Invention] Cooling structure of a multi chip module.
- (51) [International Patent Classification (6th Edition)]

H01L 23/467

[FI]

H01L 23/46                      C

- [The number of claims] 12.
  - [Number of Pages] 7.
  - (21) [Filing Number] Japanese Patent Application No. 9-20574.
  - (22) [Filing Date] February 3, Heisei 9 (1997).
  - (65) [Publication No.] JP,10-223816,A.
  - (43) [Date of Publication] August 21, Heisei 10 (1998).
  - [Request-for-examination day] February 3, Heisei 9 (1997).
  - [Front-end examination] Front-end examination.
  - (73) [Patentee]
  - [Identification Number] 000004237.
  - [Name] NEC Corp.
  - [Address] 5-7-1, Shiba, Minato-ku, Tokyo.
  - (72) [Inventor(s)]
  - [Name] Umezawa Kazuhiko.
  - [Address] 5-7-1, Shiba, Minato-ku, Tokyo Inside of NEC Corp.
  - (74) [Attorney]
  - [Patent Attorney]
  - [Name] \*\*\*\* Naoki.
  - [Judge] River Sanada Hideo.
  - (56) [Bibliography]
  - [References] Provisional publication of a patent Common [ 8-255855 (JP, A) ]
  - (58) [The investigated field] (Int.Cl.6, DB name)
- H01L 23/467 .
- H01L 23/36 .

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] Cooling structure of a multi chip module characterized by providing the following. The multi chip module in which the 1st semiconductor integrated circuit equipment and the 2nd semiconductor integrated circuit equipment were carried. The heat sink which has the fin prepared in the bottom plate and this bottom plate by which it has the 1st field which counters the upper surface of the semiconductor integrated circuit equipment of the above 1st, and the 2nd field which counters the upper surface of the semiconductor integrated circuit equipment of the above 2nd, and opening was prepared in this 2nd field. The heat dissipation fan prepared in the upper part of this heat sink.

[Claim 2] The 2nd field of the above is the cooling structure of the multi chip module according to claim 1 characterized by having countered with a part of upper surface of the semiconductor integrated circuit equipment of the above 2nd.

[Claim 3] The aforementioned opening is the cooling structure of the multi chip module according to claim 1 characterized by being a slit.

[Claim 4] The aforementioned opening is the cooling structure of the multi chip module according to claim 1 characterized by being a round hole.

[Claim 5] The same as that of the length whose diameter of the aforementioned cooling fan is one side of the appearance of the bottom plate of the aforementioned heat sink, or cooling structure of a multi chip module according to claim 1 characterized by being analogous length.

[Claim 6] A multi chip module and the heat sink prepared in the upper part of this multi chip module, The cooling fan formed in the upper part of this heat sink, and opening prepared in the bottom plate of the aforementioned heat sink, The socket in which the microprocessor was carried, and the wiring substrate in which this socket is carried, Cooling structure of the multi chip module characterized by including the screw which was formed in the inferior surface of tongue of this wiring substrate, and which presses down and penetrates a board, and the aforementioned socket, the aforementioned wiring substrate and the aforementioned presser-foot board, and the screw hole which is established in the bottom plate of the aforementioned heat sink, and is engaged in the aforementioned screw.

[Claim 7] Cooling structure of the multi chip module according to claim 1 characterized by to include the socket in which the microprocessor was carried, the wiring substrate in which this socket is carried, the screw which was formed in the inferior surface of tongue of this wiring substrate, and which presses down and penetrates a board, and the aforementioned socket, the aforementioned wiring substrate and the aforementioned presser-foot board, and the screw hole which is established in the bottom plate of the aforementioned heat sink, and is engaged in the aforementioned screw.

[Claim 8] Cooling structure of the multi chip module characterized by including the spring prepared between a multi chip module, the heat sink prepared in the upper part of this multi chip modul , the cooling fan formed in the upper part of this h at sink, opening pr pared in the bottom plate of the aforementioned heat sink, the attachment memb r which attaches the afor mentioned heat sink in a wiring substrate, and this attachment memb r and the afor mentioned heat sink.

[Claim 9] Cooling structure of the multi chip module according to claim 1 characterized by including the spring prepared between the attachment member which attaches the aforementioned heat sink in a wiring substrate, and this attachment member and the aforementioned heat sink.

[Claim 10] Cooling structure of a multi chip module characterized by providing the following. Multi chip module. The heat sink prepared in the upper part of this multi chip module. The cooling fan formed in the upper part of this heat sink. opening prepared in the bottom plate of the aforementioned heat sink, the attachment member by which the other end has been arranged at the upper part of the bottom plate of the aforementioned heat sink while presented a hook type and an end was connected to the aforementioned wiring substrate, and the aforementioned attachment -- the screw which fits into the aforementioned other end of a member, and aforementioned attachment -- the screw hole which is established in the bottom plate of the aforementioned heat sink, and engages the aforementioned screw with the spring which it was prepared between the aforementioned other end of a member

[Claim 11] Cooling structure of a multi chip module according to claim 1 characterized by providing the following. the attachment by which the other end has been arranged at the upper part of the bottom plate of the aforementioned heat sink while presenting the hook type and connecting the end to the aforementioned wiring substrate -- a member the aforementioned attachment -- the screw which fits into the aforementioned other end of a member the aforementioned attachment -- the spring which it was prepared between the aforementioned other end of a member, and the bottom plate of the aforementioned heat sink, and was penetrated with the aforementioned screw The screw hole which is established in the bottom plate of the aforementioned heat sink, and is engaged in the aforementioned screw.

[Claim 12] it prepares in the four corners of a wiring substrate -- having -- the aforementioned attachment -- the cooling structure of the multi chip module according to claim 10 or 11 characterized by including the connection to which the aforementioned end of a member is connected

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the cooling structure of a multi chip module where the microprocessor with larger power consumption and the cache memory element were carried especially, about the cooling structure of a multi chip module.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the multi chip module by which this kind of microprocessor and two or more cache memory elements were conventionally carried in the wiring substrate, since the power consumption of a microprocessor and the element for cache memory was comparatively small, the heat sink which has a common plate type fin only to a microprocessor

or a pin type fin was attached, and forced-air cooling was carried out by the cooling fan formed in the interior of equipment.

[0003] carrying out a device, a microprocessor integrates highly and accelerates by development of semiconductor integrated circuit technology, it is alike and there is a problem on which power consumption also increases that cooling performances will run short, by forced-air cooling in which a companion and the above common heat sinks were attached

[0004] in order to solve this problem -- " -- September, 1996, the Nikkei byte, and No.155 [ ] -- a cooling fan small to 151st page" is directly attached on a heat sink from the 150th page, and the heat sink with a fan which sprays a wind and is cooled toward the bottom plate of a heat sink is indicated

[0005] Reference of drawing 5 constitutes the multi chip module to which the above-mentioned heat sink with a fan was applied from a multi chip module 18 and a heat sink 22 with a fan.

[0006] A multi chip module 18 consists of a wiring substrate 19, a microprocessor 20 carried on the wiring substrate 19, and two or more elements 21 for cache memories. The heat sink 22 with a fan is attached in the upper part of the microprocessor 20 of a multi chip module 18.

[0007] The heat sink 22 with a fan consists of a heat sink 23 and a cooling fan 24, and the flow of the air produced when a cooling fan 24 rotated flows into the circumference of a heat sink 23, after colliding with the base of a heat sink 23. The heat which occurred in the microprocessor 20 and got across to the heat sink 23 is cooled by the flow of the air produced with a cooling fan. On the other hand, forced-air cooling of the heat generated with the element 21 for cache memories is carried out by the cooling fan (not shown) independently formed in the equipment which is cooled by the free convection or uses a multi chip module 1.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the above-mentioned conventional technology, if it is going to enlarge a heat sink with a fan according to the increase in power consumption of a microprocessor, it will come to cover the element top for cache memories on a multi chip module, consequently the flow of the element absentminded mind for cache memories will be barred, and the thermolysis nature of this element for cache memories will be worsened. Furthermore, the power consumption of the element for cache memories increases similarly as the power consumption of a microprocessor increases, since it is necessary to also accelerate the element for cache memories if a microprocessor is accelerated. Therefore, enlarging a heat sink as mentioned above has the problem of worsening cooling nature of a cache memory element increasingly.

[0009] When the wind speed in this equipment tends to be raised and it is going to cool the element for cache memories by the fan prepared on the other hand in the equipment which uses a multi chip module, there is a problem that the noise of equipment will increase with a cooling fan.

[0010] Thus, with the above-mentioned conventional technology, there is a problem that it cannot respond to the increase in the power consumption of a microprocessor and the element for cache memories.

[0011] The purpose of this invention is to offer the cooling structure of the multi chip module which can respond to the increase in the power consumption of the microprocessor prepared in the multi chip module, and the element for cache memories.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the cooling structure of the multi chip module of this invention contains a multi chip module, the heat sink prepared in the upper part of this multi chip module, the cooling fan formed in the upper part of this heat sink, and opening prepared in the bottom plate of the aforementioned heat sink.

[0013] Moreover, cooling structure of other multi chip modules of this invention is characterized by preparing the aforementioned opening in the periphery of the bottom plate of the aforementioned heat sink.

[0014] Furthermore, the cooling structure of other multi chip modules of this invention The multi chip module in which the 1st semiconductor integrated circuit equipment and the 2nd semiconductor integrated circuit equipment were carried, The heat sink which has the fin

prepared in the bottom plate and this bottom plate by which it has the 1st field which counters the upper surface of the semiconductor integrated circuit equipment of the above 1st, and the 2nd field which counters the upper surface of the semiconductor integrated circuit equipment of the above 2nd, and opening was prepared in this 2nd field. The heat dissipation fan prepared in the upper part of this heat sink is included.

[0015] Moreover, cooling structure of other multi chip modules of this invention is characterized by the 2nd field of the above having countered with a part of upper surface of the semiconductor integrated circuit equipment of the above 2nd.

[0016] Furthermore, cooling structure of other multi chip modules of this invention is characterized by the aforementioned opening being a slit.

[0017] Moreover, cooling structure of other multi chip modules of this invention is characterized by the aforementioned opening being a round hole.

[0018] Furthermore, cooling structure of other multi chip modules of this invention is characterized by the same as that of the length whose diameter of the aforementioned cooling fan is one side of the appearance of the bottom plate of the aforementioned heat sink, or being analogous length.

[0019] Moreover, cooling structure of other multi chip modules of this invention is characterized by the aforementioned heat sink being contacted by the upper surface of the semiconductor integrated circuit equipment of the above 1st.

[0020] Furthermore, the cooling structure of other multi chip modules of this invention includes the socket in which the microprocessor was carried, the wiring substrate in which this socket is carried, the screw which was formed in the undersurface of this wiring substrate and which presses down and penetrates a board, and the aforementioned socket, the aforementioned wiring substrate and the aforementioned presser-foot board, and the screw hole which is established in the bottom plate of the aforementioned heat sink, and is engaged in the aforementioned screw.

[0021] Moreover, cooling structure of other multi chip modules of this invention is characterized by including the spring prepared between the attachment member which attaches the aforementioned heat sink in a wiring substrate, and this attachment member and the aforementioned heat sink.

[0022] Furthermore, the cooling structure of other multi chip modules of this invention The attachment member by which the other end has been arranged at the upper part of the bottom plate of the aforementioned heat sink while presenting the hook type and connecting the end to the aforementioned wiring substrate, the aforementioned attachment -- the screw which fits into the aforementioned other end of a member, and the aforementioned attachment -- it is characterized by including the spring which it was prepared between the aforementioned other end of a member, and the bottom plate of the aforementioned heat sink, and was penetrated with the aforementioned screw, and the screw hole which is established in the bottom plate of the aforementioned heat sink, and is engaged in the aforementioned screw

[0023] moreover, the cooling structure of other multi chip modules of this invention is prepared in the four corners of a wiring substrate -- having -- the aforementioned attachment -- the connection to which the aforementioned end of a member is connected is included

[0024]

[Embodiments of the Invention] Next, the gestalt of operation of the cooling structure of the multi chip module of this invention is explained in detail with reference to a drawing.

[0025] \*\* [ reference of drawing 1 / contain / a multi chip module 1, the heat sink 6 with a fan prepared in the upper part of a multi chip module 1, and the opening 12 prepared in the pars basilaris ossis occipitalis of a heat sink / the gestalt of operation of the first of the cooling structure of the multi chip module of this invention ]

[0026] A multi chip module 1 consists of elements 4 for cache memories arranged around [ at last one ] the wiring substrate 2, the microprocessor 3 prepared in the wiring substrate 2, and the microprocessor 3 on the wiring substrate 2.

[0027] The microprocessor 3 is stored in the case called pin grid array which has arranged the I/O pin (not shown) in the shape of a grid to the substrate of a ceramic or plastics. The microprocessor 3 is attached in the wiring substrate 2 with the socket 5. A socket 5 makes

installation and removal of a microprocessor 3 easy while connecting electrically the I/O pin and the wiring substrate 2 of the case where the microprocessor 3 was contained.

[0028] The heat sink 6 with a fan consists of a bottom plate 7 thermally combined with the microprocessor 3, a pin type fin 8 prepared on the bottom plate 7, and a cooling fan 9 formed so that the upper part of a fin 8 might be covered. [ two or more ] The size of the heat sink 6 with a fan is larger than the appearance of a microprocessor 3, and it is jutted out so that the upper part of the cache memory element 4 may be covered at least.

[0029] Reference of drawing 2 forms two or more slit-like openings 12 in the portion which the bottom plate 7 of the heat sink 6 with a fan counters with the element 4 for cache memories.

[0030] If drawing 1 is referred to again, the bottom plate 7 and fin 8 of the heat sink 6 with a fan are fabricated by one with metal mold. The quality of the material of a bottom plate 7 and a fin 8 is aluminum. Opening 12 is formed at the time of golden die forming.

[0031] A cooling fan 9 consists of a shank and a wing, and it has the same as that of the length whose diameter which united these is one side of a bottom plate 7, or analogous length. That is, the cooling fan 9 is constituted so that a wind may be hit all over a bottom plate 7. The motor which is not illustrated is formed in the shank of a cooling fan 9, and a cooling fan 9 is driven on this motor, rotates, and generates the flow of air.

[0032] Next, the attachment structure of the heat sink with a fan of this invention is explained.

[0033] Reference of drawing 1 constitutes the attachment structure of the heat sink 6 with a fan from a female screw formed in the screw 10, the presser-foot board 11, and the bottom plate 7.

[0034] A screw 10 is concluded by the female screw (not shown) which penetrated the presser-foot board 11, the wiring substrate 2, and the socket 5, and was formed in the bottom plate 7 of the heat sink 6 with a fan, and fixes the heat sink 6 with a fan to a multi chip module 1.

[0035] When the heat sink 6 with a fan is attached in a multi chip module 1, the presser-foot board 11 is formed in order to prevent that the wiring substrate 2 curves according to the bolting force of a screw 10.

[0036] Next, operation of the gestalt of operation of the first of this invention is explained with reference to a drawing.

[0037] If a cooling fan 9 rotates, as shown in the thick arrows A and B among drawing, the flow of air will happen into the heat sink 6 with a fan. As shown by Arrow A, most flows of the air from a cooling fan 9 collide with a bottom plate 7, and it changes a direction, and it comes out to the side shell exterior of the heat sink 6 with a fan through between fins 8.

[0038] As shown by Arrow B, the remaining portion of the flow of air passes opening 12, collides with the element 4 for cache memories, and it flows into the circumference of a multi chip module 1 through the gap of the wiring substrate 2 and the heat sink 6 with a fan.

[0039] The heat generated in the microprocessor 3 has got across to the bottom plate 7 and the fin 8, and is cooled by flow A of the air which collides with a bottom plate 7 and comes out to the side shell exterior of the heat sink 6 with a fan through between fins 8. On the other hand, the heat generated with the element 4 for cache memories is cooled by flow B of the air which collides directly and flows into the element 4 for cache memories through opening 12.

[0040] Thus, with the gestalt of this operation, since opening 12 was formed in the pars basilaris ossis occipitalis 7 of the heat sink 6 with a fan, even if it can also cool the element 4 for cache memories by a part of flow of the air generated by the cooling fan 9, consequently the heat sink 6 with a fan is enlarged corresponding to increase of the power consumption of a microprocessor 3 and it covers the element 4 for cache memories on a multi chip module 1, the element 4 for cache memories can be cooled efficiently.

[0041] Next, the gestalt of operation of the second of this invention is explained in detail with reference to a drawing. the heat sink 6 with a fan looks like [ the point attached in the wiring substrate ] the feature of the gestalt of this second operation with fixing metal and a spring. Other composition is the same as that of the gestalt of the first operation.

[0042] Since the pin of a case is soldered by the direct wiring substrate 2, it is joined not using a socket and a microprocessor 1 is when drawing 3 is referred to, a socket cannot be used as a means to fix the heat sink 6 with a fan to a multi chip module 1. Then, fixing metal 12 is attached in the periphery section of the wiring substrate 2 with a screw 13 and a nut 14.

[0043] Fixing metal 12 presents a hook type and an end is connected to a wiring substrate. The attaching hole (not shown) is prepared in the other end of fixing metal 12, and it is arranged at the upper part of the bottom plate 7 of the heat sink 6 with a fan.

[0044] The bottom plate 7 of the heat sink 6 with a fan is around elongated from the fin formation section, it penetrates in the periphery section (here four corners), and the whole screw (not shown) is turned off. The heat sink 6 with a fan is attached in a multi chip module 1 by penetrating a spring 16 on through and the attachment screw 15, being acceptable bottom plate 7, and carrying out the engagement of the above-mentioned attaching hole of fixing metal 12 to the attachment screw 15 to a screw.

[0045] When the heat sink 6 with a fan is attached in a multi chip module 1, a stiffener 17 is formed in order to prevent that the wiring substrate 2 curves according to the bolting force of the attachment screw 16, and the force of a spring 17.

[0046] Reference of drawing 4 attaches a screw 13 and a nut 14 in the four corners of the wiring substrate 2 with the gestalt of this operation.

[0047] Thus, with the gestalt of this operation, since fixing metal 12 is attached in the periphery section of the wiring substrate 2 of a multi chip module, the hold nature of pattern wiring of the wiring substrate 2 is hardly influenced. Moreover, since the amount of deflections of a spring 17 can be changed by bolting the attachment screw 16, the force which pushes the heat sink 6 with a fan against a microprocessor 3 can be adjusted.

[0048] Although considered as the composition which prepares slit-like opening in the element 4 for cache memories of the bottom plate 7 of the heat sink 6 with a fan, and the portion which counters with the gestalt of the above-mentioned implementation, it is not limited to this but the thing of various configurations can be used. For example, you may form two or more round holes. More specifically, what arranged two or more round holes in the predetermined interval is prepared in the same position as opening of the shape of an above-mentioned slit. Since this round hole can be made to \*\*\*\* with a drill etc. even if it is at this time, after a heat sink is fabricated, it is effective in manufacture becoming easier.

[0049] Moreover, although the gestalt of the above-mentioned implementation explained the case where one microprocessor 3 was formed in the multi chip module, this invention can be applied when two or more microprocessors 3 are formed. At this time, one heat sink with a fan may be prepared in each of two or more microprocessors, and one heat sink with a fan may be prepared in two or more microprocessors.

[0050] Furthermore, although the bottom plate 7 and fin 8 of the heat sink 6 with a fan shall be fabricated by one with metal mold, they may manufacture a bottom plate 7 and a fin 8 separately, and may make a fin 8 set up on a bottom plate 7 in the gestalt of the above-mentioned implementation. Moreover, opening 12 may make a bottom plate 7 process and form rather than may be formed at the time of golden die forming.

[0051] Moreover, although considered as the composition which contains a microprocessor 3 to a pin grid array, it is not limited to this but you may make it make cases other than a pin grid array, i.e., a ball grid array (BGA) and a chip-size package (CSP), contain in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[0052]

[Effect of the Invention] Since opening is provided in the portion which countered the cache memory element of the heat sink bottom plate of the heat sink with a fan attached on a microprocessor by the above explanation according to this invention so that clearly, the thing for microprocessors and the thing for cache memory elements can be made to divide the flow of the air produced by rotation of a cooling fan. That is, the heat which occurred in the microprocessor and was transmitted to the bottom plate and the fin is cooled by the wind which collides with the bottom plate of a heat sink, changes a direction, and comes out to the side shell exterior of a heat sink with a fan through between fins. The heat generated with the cache memory element passes opening of a heat sink bottom plate, collides with the element for cache memories, and is cooled by the wind which flows into the circumference of a multi chip module through the gap of a wiring substrate and a heat sink with a fan. For this reason, when a heat sink with a fan is enlarged according to the increase in power consumption of a microprocessor, even if the

element for cache memories will be covered, it is effective in the ability to cool the element for cache memories efficiently.

[0053] Moreover, since this invention can change the amount of deflections of a spring by bolting an attachment screw, it is effective in the ability to adjust the force which pushes a heat sink with a fan against the microprocessor on a multi chip module.

[0054] Furthermore, since it was constituted so that fixing metal might attach in the periphery of a wiring substrate, the effect that it is not necessary to cut down the field in which the circuit pattern of a wiring substrate is held for installation of a heat sink with a fan is in this invention.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section of the gestalt of operation of the first of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the bottom plate of the gestalt of operation of the first of this invention.

[Drawing 3] It is the cross section of the gestalt of operation of the second of this invention.

[Drawing 4] It is the plan of the gestalt of operation of the second of this invention.

[Drawing 5] It is the cross section showing the conventional technology.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

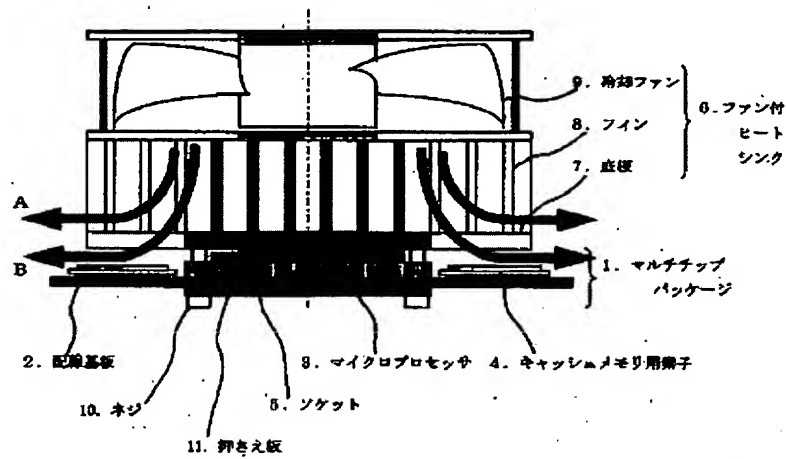
2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

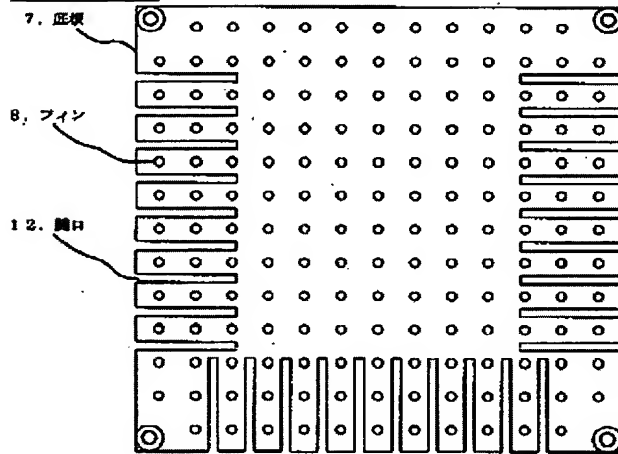
---

**DRAWINGS**

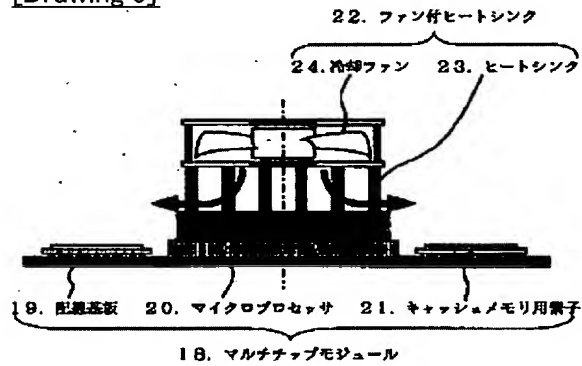
[Drawing 1]



[Drawing 2]

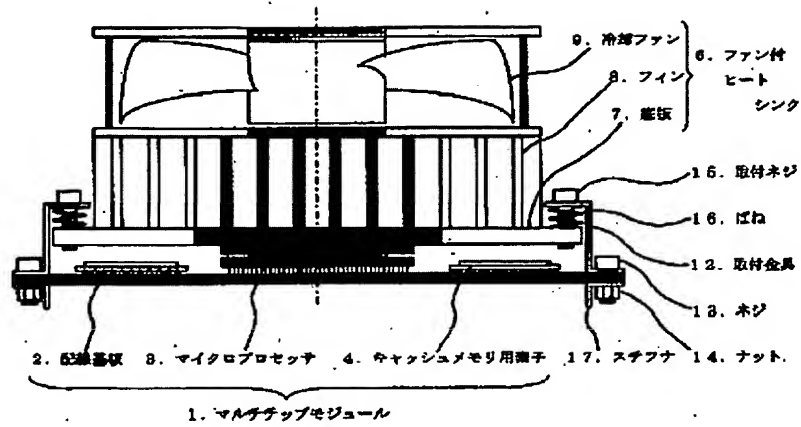


[Drawing 5]

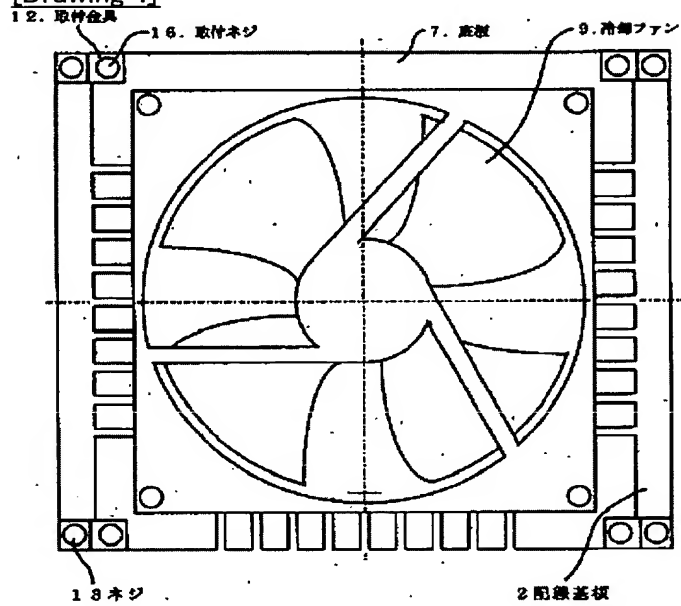


[Drawing 3]





[Drawing 4]



[Translation done.]